

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012707483

WPI Acc No: 1999-513592/\*199943\*

XRAM Acc No: C99-150503

XRPX Acc No: N99-383231

Developing agent for electrophotography - has carrier and toner in predetermined weight ratio where, higher amount of electrification is provided to the toner

Patent Assignee: FUJII XEROX CO LTD (XERF )

Inventor: ICHIMURA M; IIDA Y; IIZUKA A; IMAI T

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11223960	A	19990817	JP 9824612	A	19980205	199943 B
US 6096466	A	20000801	US 99244127	A	19990204	200039

Priority Applications (No Type Date): JP 9824612 A 19980205

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

JP 11223960	A		8	G03G-009/08	
-------------	---	--	---	-------------	--

US 6096466	A			G03G-015/08	
------------	---	--	--	-------------	--

Abstract (Basic): JP 11223960 A

NOVELTY - A developing agent which consists of a toner and a carrier is accommodated in a two component developer of a developing machine. The weight ratio of the carrier and the toner is 1:30. Though electrical resistance is equally used, a higher amount of electrification is provided to the toner.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for an image development method using the developing agent for replenishment.

USE - Latent image of a latent image holder is visualized (claimed). In electrophotography and electrostatic recording.

ADVANTAGE - A stable image is obtained and the developing agent has long life.

Dwg.0/6

Title Terms: DEVELOP; AGENT; ELECTROPHOTOGRAPHIC; CARRY; TONER;

PREDETERMINED; WEIGHT; RATIO; HIGH; AMOUNT; ELECTRIC; TONER

Derwent Class: A14; A23; A89; G08; P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-009/08; G03G-015/08

International Patent Class (Additional): G03G-015/08

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A12-L05C2; G06-G05

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A04C1



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-223960

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 9/08  
15/08

識別記号

5 0 7

F I

G 0 3 G 9/08  
15/08

5 0 7 L

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-24612

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月5日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 今井 孝史

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(72) 発明者 飯塚 章洋

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(72) 発明者 飯田 能史

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡部 剛 (外1名)

最終頁に続く

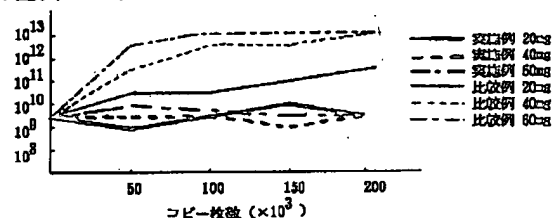
(54) 【発明の名称】 現像剤および現像方法

(57) 【要約】

【課題】トリクル現像装置で用いられる現像剤で現像剤寿命を通じて安定な画像を得ることができる補給用現像剤およびそれを用いる現像方法を提供する。

【解決手段】 トナーとキャリアからなる二成分現像剤を収容した現像機を用いて潜像保持体の潜像を現像するに際して、補給用現像剤を補給しながら現像を行う現像方法に使用するための補給用現像剤であって、キャリアとトナーを重量比でキャリア1部に対してトナー1～30部の配合割合で含有し、そのキャリアが、あらかじめ現像機に収容されているキャリアと電気抵抗が等しいが、より高い帯電量をトナーに付与するものである。

キャリア抵抗 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナーとキャリアからなる二成分現像剤を収容した現像機を用いて潜像保持体の潜像を現像するに際して、補給用現像剤を補給しながら現像を行う現像方法に使用するための補給用現像剤であって、キャリアとトナーを重量比でキャリア1部に対してトナー1～30部の配合割合で含有し、該キャリアが、あらかじめ現像機に収容されているキャリアと電気抵抗が等しいが、より高い帯電量をトナーに付与するものであることを特徴とする補給用現像剤。

【請求項2】 キャリアが樹脂被覆層を有するコートキャリアであり、該樹脂被覆層が、あらかじめ現像機に収容されているキャリアの樹脂被覆層と同一の被覆材料よりなるが、組成比が異なることを特徴とする請求項1に記載の補給用現像剤。

【請求項3】 トナーとキャリアからなる二成分現像剤を収容した現像機を用いて、補給用現像剤を補給しながら潜像保持体の潜像を現像する現像方法において、補給用現像剤として、キャリアとトナーを重量比でキャリア1部に対してトナー1～30部の配合割合で含有し、かつ、該キャリアが、あらかじめ現像機に収容されているキャリアと電気抵抗が等しいが、より高い帯電量をトナーに付与するものである現像剤を用いることを特徴とする現像方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法、静電記録法において静電潜像を可視化するための現像剤および現像方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、主流の二成分現像方法は、現像によってトナーは消費されるが、キャリアは消費されずに現像機内に滞留するため、トナー成分のキャリアへの移行によるキャリア汚染が生じ、またはキャリアそのものが現像機内ストレスを受け、その樹脂被覆層が剥がれて、帯電性等の現像剤特性に影響を与え、画像濃度が変動したり、かぶりが発生したりする。

【0003】この問題を解決するものとして、例えば、特公平2-21591号公報に、現像によって消費されるトナーと一緒にキャリアを追加し、現像機内のキャリアを少しずつ入れ替えることにより、帯電量の変化を抑制し、画像濃度を安定化する現像装置、いわゆるトリクル現像装置が開示されている。しかしながら、補給されるキャリアは現像機内に収容されているキャリアと同一のものであるので、コピー操作を繰り返し実施していく間に劣化キャリアが増え、画像濃度の上昇を抑えることができなくなる。

【0004】一方、特開平3-145678号公報には、あらかじめ現像機中に収容されているキャリアに比べて高い抵抗値を有するキャリアにトナーを含有させて

帯電性の維持、画質低下を抑制することが開示されている。しかしながら、この方法では、トナー消費の差により入れ替わるキャリア量が異なることから、現像機中の現像剤の抵抗が変化し、画像濃度の変動が発生する。

【0005】さらに特開平8-234550号公報には、あらかじめ現像機中に収容されているキャリアと物性の異なるキャリアを含有させた補給トナーを複数種用い、各トナーを順次補給する方法が開示されている。しかしながら、実際には、一つのトナー補給容器内に複数の物性の異なるキャリアを含有させた補給トナーを交じり合わないよう現像機内に順次補給することは、キャリアとトナーの比重が極端に異なることから非常に困難であると共に、キャリアに対してトナーが多いためにキャリアの劣化が生じやすく、長期にわたり安定した画像を得ることができない。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の様な種々の問題点を解決することを目的としてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、トリクル現像装置で用いられる現像剤で現像剤寿命を通じて安定な画像を得ることができる補給用現像剤およびそれを用いる現像方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、トリクル現像装置で良好な特性を示す二成分現像剤を検討した結果、補給用トナーに含ませるキャリアとして、現像機に収容されているキャリアとは電気抵抗が等しく、帯電量が高いものを用いることにより上記課題を解決することができるを見出し、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、トナーとキャリアからなる二成分現像剤を収容した現像機を用いて潜像保持体の潜像を現像するに際して、補給用現像剤を補給しながら現像を行う現像方法に使用するための補給用現像剤であって、キャリアとトナーを重量比でキャリア1部に対してトナー1～30部の配合割合で含有し、そのキャリアが、あらかじめ現像機に収容されているキャリアと電気抵抗が等しいが、より高い帯電量をトナーに付与するものであることを特徴とする。また、本発明の補給用現像剤においては、キャリアが樹脂被覆層を有するコートキャリアであり、その樹脂被覆層が、あらかじめ現像機に収容されているキャリアの樹脂被覆層と同一の被覆材料よりなるが、組成比が異なっているものが好ましい。

【0008】本発明の現像方法は、トナーとキャリアからなる二成分現像剤を収容した現像機を用いて、補給用現像剤を補給しながら潜像保持体の潜像を現像するものであって、補給用現像剤として、キャリアとトナーを重量比でキャリア1部に対してトナー1～30部の配合割合で含有し、かつ、上記キャリアが、あらかじめ現像機に収容されているキャリアと電気抵抗が等しいが、より高い帯電量をトナーに付与するものである現像剤を用い

ることを特徴とする。

【0009】なお、本発明において、電気抵抗は、現像剤中のトナーをブローオフして得られたキャリアを500 $\mu$ mの厚さにして1000Vの電界下で測定した抵抗率( $\Omega \cdot \text{cm}$ )である。また、帯電量は、キャリア100重量部に対してトナー8重量部を混合した現像剤について、ブローオフ法で測定した帯電量( $\mu\text{C/g}$ )である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示して、本発明を詳細に説明する。本発明において用いられるキャリアは、フェライト、マグネタイト、鉄粉等の磁性粒子を被覆材料で被覆したいわゆるコートキャリアである。磁性粒子の平均粒子径は10~50 $\mu$ mの範囲が好ましい。平均粒子径が50 $\mu$ mを越えると、現像機内ストレスにより被覆層の剥がれが生じ、キャリア抵抗が低下する。逆に10 $\mu$ mよりも小さくなると、トナーインパクションが発生して、キャリア抵抗が上昇する。これらの現象は、キャリア1粒子当たりの重さに起因するものと推定される。また、磁性粒子の磁力は、3000エルストレッドにおける飽和磁化が50emu/g以上である必要があり、より好ましくは60emu/g以上が必要である。飽和磁化が50emu/gより弱い磁力では、キャリアがトナーと共に、感光体上に現像されてしまう。

【0011】磁性粒子を被覆する被覆材料は、トナーに帯電性を付与するための帯電付与樹脂およびトナー成分のキャリアへの移行を防止するための低表面エネルギー材料が使用され、所望に応じて被覆樹脂層の抵抗制御のための導電粉を用いることができる。トナーに負帯電性を付与するための帯電付与樹脂としては、アミノ系樹脂、例えば、尿素-ホルムアルデヒド樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、尿素樹脂、ポリアミド樹脂、およびエポキシ樹脂等があげられ、さらにポリビニルおよびポリビニリデン系樹脂、アクリル樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリビニルアセテート樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、エチルセルロース樹脂等のセルロース系樹脂等があげられる。またトナーに正帯電性を付与するための帯電付与樹脂としては、ポリスチレン樹脂、スチレンアクリル共重合樹脂等のポリスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル等のハロゲン化オレフィン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂等のポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂等があげられる。

【0012】トナー成分のキャリアへの移行を防止するための低表面エネルギー材料としては、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリ弗化ビニル樹脂、ポリ弗化ビニリデン樹脂、ポリトリフルオロエチレン樹脂、ポリヘキサフルオロプロピレン樹脂、弗化ビニリデンとアク

リル単量体との共重合体、弗化ビニリデンと弗化ビニルとの共重合体、テトラフルオロエチレンと弗化ビニリデンと非弗化単量体とのターポリマー等のフルオロターポリマー、およびシリコン樹脂等が使用できる。

【0013】導電粉としては、金属粉、カーボンブラック、酸化チタン、酸化錫、酸化亜鉛等が使用できる。これらの導電粉は、平均粒子径1 $\mu$ m以下のものが好ましい。粒子径1 $\mu$ mよりも大きくなると、電気抵抗の制御が困難になる。また、必要に応じて、導電性樹脂等を用いることができる。

【0014】補給用トナーに含有されるキャリアがあらかじめ現像機に収容されているキャリアと電気抵抗が等しく、かつより高い帯電量をトナーに付与するものであることが必要である。なお、本発明において、「キャリアと電気抵抗が等しい」とは、キャリアの電気抵抗( $\Omega \cdot \text{cm}$ )が、1桁以内にあることを意味する。また、帯電量は、具体的には、あらかじめ現像機に収容されているキャリアによるよりも2~15 $\mu\text{C/g}$ の範囲で高い帯電量をトナーに付与するものであるのが好ましい。そのためには、前記磁性粒子として、現像機内にあらかじめ収容されているキャリアの磁性粒子と同一のものをいい、そして被覆材料として、上記帯電付与樹脂および低表面エネルギー材料を含ませ、被覆量(磁性粒子に対する被覆樹脂層の重量割合)を同一にすることが必要である。さらに被覆樹脂層における帯電付与樹脂および低表面エネルギー材料の組成比は、帯電付与樹脂の割合を現像機内にあらかじめ収容されているキャリアの帯電付与樹脂の割合よりも多くすることが必要である。また、帯電付与樹脂の種類を替えることによって高い帯電量を付与するようにしてもよい。また、キャリア被覆層の電気抵抗を抑制するための導電粉は、現像機内にあらかじめ収容されているキャリアに含まれ導電粉と同体積量用いられたい。

【0015】被覆層の構造は、前記2種類の樹脂を相溶させてもよく、相溶しない場合は相分離構造でもよい。また低表面エネルギー材料中に帯電付与樹脂が微粒子状に分散された状態であってもよい。

【0016】上記被覆層を磁性粒子上に形成させる方法としては、被覆層形成用原料溶液(溶剤中に帯電付与樹脂、低表面エネルギー材料、導電粉等を含む)を用いる。具体的には磁性粒子表面に、被覆層形成原料溶液を噴霧し、脱溶剤を行うスプレードライ法、ニーダーコーターの中で磁性粒子と被覆層形成原料溶液とを混合し脱溶剤を行うニーダーコーター法があげられる。

【0017】本発明における上記のキャリアは、任意のトナーと組み合わせて現像剤として用いることができるが、特にフルカラー現像剤として用いるのが好ましい。

【0018】本発明の補給用現像剤において、キャリアとトナーは、重量比で、キャリア1部に対してトナー1~30部の配合比率で含有させることが必要であり、好

ましくはキャリア1部に対して3〜20部の配合比率である。トナーの配合比率が30部を越えると、トナー量が極端に多くなり、キャリアの劣化が生じると共に、現像剤の帯電量が低下しやすくなる。また、1部未満の場合は、キャリアの量が多すぎるために、現像剤の帯電量が増加しやすく、画像濃度の変化が生じるようになる。

【0019】一方、トナーは、結着樹脂と着色剤とを主成分として構成される。使用される結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリル酸アルキル共重合体、スチレン-メタクリル酸アルキル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン等をあげることができる。さらに、ポリエステル、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリアミド、変性ロジン、パラフィンワックス等が用いられる。

【0020】着色剤としては、カーボンブラック、ニグロシン、アニリンブルー、カルコイルブルー、クロムイエロー、ウルトラマリンブルー、デュボンオイルレッド、キノリンイエロー、メチレンブルークロリド、フタロシアニンブルー、マラカイトグリーンオキサレート、ランプブラック、ローズベンガル、C. I. ピグメント・レッド48:1、C. I. ピグメント・レッド122、C. I. ピグメント・レッド57:1、C. I. ピグメント・イエロー97、C. I. ピグメント・イエロー180、C. I. ピグメント・イエロー12、C. I. ピグメント・ブルー15:1、C. I. ピグメント・ブルー15:3等をあげることができる。本発明のトナーには、上記成分のほかに、必要に応じて帯電制御剤、クリーニング助剤を含有させることができる。さらに必要に応じて無機酸化物、有機微粒子等の外添剤を添加することもできる。

【0021】次に、本発明の上記補給用現像剤を用いる現像装置を備えた画像形成装置について説明する。図1は、ロータリー回転方式の現像装置を搭載した電子写真方式のフルカラー画像形成装置の概略構成図である。まず、静電潜像担持体1は、一様帯電器15によりその表面を負極性に一様に帯電される。次に、レーザー露光器14により、一色目、例えばブラック画像に対応する像露光がなされ、静電潜像担持体1の表面にはブラック画像に対応する静電潜像が形成される。

【0022】現像装置13は、回転移動式の構成であり、前記ブラック画像に対応する静電潜像の先端が現像位置に到達する以前に、ブラック現像剤が静電潜像担持体1に対向し、その後磁気ブラシが静電潜像を摺擦して、前記静電潜像担持体上にブラクトナー像を形成する。

【0023】上記の現像に用いられる現像装置には、例えば、現像剤の内部は、現像スリーブ、供給ロール、マグネットロール、規制部材、スクレーパ等が設けられて

いる。図2は、図1の現像器2、3、4および5の概略構成図である。図2によって現像機内の現像剤が現像されるまでの搬送されていく流れを説明する。

【0024】現像スリーブ6は、固定したマグネットを内包し、静電潜像担持体1の周面との間に所定の現像間隔を保ち、駆動回転される。なお、現像スリーブ6と静電潜像担持体1とは接触している場合もある。規制部材7は剛性かつ磁性を有し、現像スリーブ6に対し現像剤が介在しない状態で所定の荷重をもって圧接されるものや、現像スリーブ6との間に所定の間隔を保って配されるもの等、種々のものがある。一對の10、11は、スクリュウ構造を持ち、互いに逆方向に現像剤を搬送循環させて、トナーとキャリアを十分攪拌混合した上、現像剤として現像スリーブ6に送る作用をするものである。マグネットロール8は、例えば、N極およびS極を交互に等間隔に配置した等磁力の8極の磁石から構成されるもの、或いは、スクレーパに接する部分において反発磁界を形成し、現像剤の剥離を容易にするために、1極欠落させて7極とし、前記現像スリーブ6内で固定した状態で内包させたものであってもよい。

【0025】上記二本の現像剤攪拌搬送部材10、11は、互いに相反する方向に回転する攪拌部材を兼ねる部材であって、攪拌スクリュウの推力によってトナー収容装置9より補給される補給用トナーを搬送すると共に、トナーと磁性キャリアとの混合作用によって、摩擦帯電がなされた均質な二成分の現像剤とされ、現像スリーブ6の周面上にその現像剤を層状に付着する。現像スリーブ6の表面の現像剤は、マグネットロール8の磁極に対向して設けた非磁性材料と磁性材からなる二重構造の規制部材7により、均一な層を形成する。均一に形成された現像剤層は、現像領域において、静電潜像担持体1の周面上の潜像を現像し、トナー像を形成する。

【0026】図1において、用紙または透明シート等の転写材12は、給紙トレイ26または27から、送り出しロール28または29により搬送され、一度レジストレーションロール25で先端を塞ぎ止められた後、所定のタイミングで転写ドラム24へと送り出される。送り出された転写材12は、吸着装置32と対向ロール30により転写ドラム24へ静電的に保持され、転写ドラム24と静電潜像担持体1が対向する転写領域へ搬送される。そこで前記転写材は、静電潜像担持体1上のブラクトナー像と密着し、転写装置31の作用でブラクトナー像が転写材12上に転写され、前記転写ドラム24は、転写材12を保持したまま次の工程に備える。

【0027】ブラクトナーの転写を終えた静電潜像担持体1は、その後、必要に応じてクリーニング前処理が施された後、除電コロトロンで除電され、クリーニング装置18により表面に残ったブラクトナーが掻き取られ、さらに除電装置16で表面に残った電荷が除電される。

【0028】次に、二色目、例えば、イエローの画像形成工程のために、前記静電潜像担持体1は、帯電器15によりその表面を負極性に一樣に帯電され、レーザー露光器14により、イエロー画像に対応する像露光がなされ、静電潜像担持体1の表面にはイエロー画像に対応する静電潜像が形成される。また、現像装置13は、ブラックトナー層の形成を終了した後で、イエローの現像器が前記静電潜像担持体1に対向するように切り換えられており、前記イエロー画像に対応する静電潜像は、イエロー用の磁気ブラシで現像される。そして、前記転写ドラム上に保持されていた転写材が、再び転写領域へと搬送され、転写装置31の作用で、今度はブラックトナーの上にイエロートナーが多重転写される。

【0029】イエロートナーの転写を終えた静電潜像担持体1は、その後、ブラック画像形成工程と同様にし、表面の残留トナーのクリーニングと残留電荷の除電が行われ、一方で、イエロートナーの転写を終えた転写材は、転写ドラム24に保持されたまま、次の工程に備える。

【0030】その後、イエロー画像形成工程と同様にし、三色目、例えばマゼンタの画像形成工程が行われ、最後に四色目、例えばシアンの画像形成工程が行われる。最後のシアン画像形成工程では、転写材の搬送が前記三色目までの工程と異なる。すなわち、四色目の転写を終えた転写材は、剥離除電器19および搬送ガイド部材20の先端の図示していない剥離フィンガーにより、転写ドラム24から分離され、定着器21で多重トナー像が転写材に転写された後、画像形成装置の外に搬出される。

【0031】また、転写材の分離を終えた転写ドラム24は、その表面を除電装置22、33で除電した後、クリーニング装置23で表面クリーニングが行われ、次の転写材12の供給を待つことになる。

【0032】上記のような複写動作が繰り返されると、図2の現像器内の現像槽17内に収納されている現像剤中のトナーは徐々に消費され、キャリアに対するトナーの比率、すなわちトナー濃度が低下していく。このトナー濃度の変化は、現像槽17に設けられた図示しないトナー濃度センサによりトナー濃度が現像に必要な適性範囲内に常に入るようにフィードバック制御される。上記制御によりトナー補給部（トナー収容装置9）の補給口から、現像器内の現像槽17に供給される。

【0033】一方、現像槽17内の現像剤中のキャリアは、現像により消費されることはなく、現像槽17内でのトナーと一緒に攪拌されたり、マグネットロールの磁力、および静電潜像担持体1との接触等の影響により、徐々に表面等が汚染されて、劣化していく。このようにキャリアが劣化していくと、トナーに所定の帯電量を付与し得なくなり、画質の低下を生じることになる。そこで、上記の現像器内の消費されない劣化したキャリアを

新しいキャリアと置換する必要がある。図1においては、新しいキャリアを現像装置内に補給する手段として、現像により消費されたトナーを補給するためのトナーカートリッジ（トナー収容装置9）の中に補給用のトナーと上記所定の量のキャリアを混合した現像剤を入れ、トナー収容装置9の補給口から、各々の現像器2、3、4、5に補給する。過剰になった現像剤は、下記のように現像器側現像剤排出口34より排出される。

【0034】そこで、図1に示した回転移動する現像装置13内の回転移動を利用した現像剤の入れ替えについて図3によって説明する。回転移動方式を採用した現像装置13によりフルカラー画像形成装置において、現像器2、3、4、5は、現像装置13の内部で回転移動し、現像時、静電潜像担持体1に対向する位置に回転移動して現像を行い、非現像時は静電潜像担持体1に対向していない位置に回転移動する。

【0035】図3においては、現像器2が静電潜像担持体1に対向し、現像動作を行っている状態である。この位置で、現像器2に設けられた現像器側現像剤排出口34から溢出した現像剤は、現像器側現像剤排出口34と回転式現像器切替装置の回転中心軸に設けられた現像剤回収口35をつなぐ連通管36の、一次現像剤蓄積部37に蓄積される。この一次現像剤蓄積部37の体積は、単色モードで回転式現像器切替装置の回転なしに、連続で現像操作を行った場合に排出される現像剤量に比較して、十分に大きい必要がある。

【0036】次に、現像動作が終了した現像器2は、回転式現像器切替装置の回転により、図3に矢印で示した下から上方向へ45°回転し、現像器3の位置に移動する。この時、一次現像剤蓄積部37に排出された現像剤は、回転動作により連通管36内を移動し、回転式現像器切替装置の回転中心軸に設けられた現像剤回収口35から排出される。図4は、その詳細を説明するものであって、回転軸中心には、現像剤回収オーガー38が設置されており、現像剤回収口35から排出された現像剤は、現像剤回収オーガー38により回転軸内を移動して系外へ排出される。さらに現像動作が継続されると、回転式現像器切替装置の回転により、現像器は現像器4の位置に移動し、連通管36内に搬送されていた現像剤は、完全に現像剤回収口35から排出される。

【0037】ここで、現像器5の位置および現像動作位置である現像器2の位置では、現像剤回収口35から、連通管36へ回収された現像剤が逆流する恐れがある。しかし現像器5および2の位置で現像剤回収口35から逆流した現像剤は、一次現像剤蓄積部37には到達するが、現像器内部へ侵入することはない。逆流が発生しても、現像器3の位置に到達した時点で、再度現像剤回収口35から排出されるため、現像器内部の現像動作に関わる現像剤に混入せず、画質や現像剤寿命には影響を及ぼさない。

【0038】連通管36は、図4に示すように、現像位置で現像器側現像剤排出口34から排出された現像剤を貯蔵できるように、また現像器側現像剤排出口35から現像剤が逆流した場合でも、現像器側に侵入しないように、現像器側現像剤排出口34に対して下側に広がる形状がよい。また、45°上方向に回転し、図3の現像器3の位置に移動した時に、現像剤の排出がスムーズにな

#### 実施例1

##### 1. トナーの調製

線状ポリエステル樹脂

100重量部

(テレフタル酸/ビスフェノールAエチレンオキシド

付加物/シクロヘキサジメタノールより得られた

線状ポリエステル: Tg=65℃、Mn=5000、

Mw=30000)

マゼンタ顔料(C. I. ピグメント・レッド57:1)

4重量部

上記材料をエクストルーダーで混練し、ジェットミルで粉砕、風力分級して体積平均粒子径7μmの着色粒子を得た。この着色粒子に、シリカ(商品名R972:日本

るように、傾斜角を有している。逆流した現像剤の現像器への混入を防止するために、現像器側現像剤排出口34の開口面と回転式現像器切替装置の回転中心に設けられた現像剤回収口35の開口面がなす角度は約90°が望ましい。

【0039】

【実施例】

アエロジル社製)0.5重量部を添加し、ヘンシェルミキサーで混合してマゼンタトナーを得た。

【0040】

##### 2. あらかじめ現像器内に収容する現像剤の調製

フェライト粒子

100重量部

(Cu-Znフェライト:平均粒子径35μm)

トルエン

20重量部

パーフルオロオクチルエチルアクリレート

3.2重量部

メチルメタクリレート共重合体

(共重合比40:60、Mn=13000、Mw=45000)

カーボンブラック

0.24重量部

(平均粒子径30nm:商品名VXC72:キャボット社製)

架橋メラミン樹脂(平均粒径0.3μm)

0.6重量部

フェライト粒子を除く上記成分を攪拌機で分散させ、被覆層形成用塗布液を作製した。この被覆層形成液とフェライト粒子とを真空脱法型ニーダーに入れ、60℃で30分間攪拌した後、脱溶媒してキャリアを得た。上記のキャリア100重量部に対して、上記マゼンタトナー8重量部をV-ブレンダーで混合して、あらかじめ現像器内に収容する現像剤を調製した。この現像剤の帯電量は-25μC/g、キャリア抵抗値は $1.5 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

##### 【0041】3. 補給用現像剤の調製

帯電付与剤である架橋メラミン樹脂の配合量を1.0重量部、及びパーフルオロオクチルエチルアクリレート-メチルメタクリレート共重合体の量を2.8重量部に変更した以外は、上記と同様にして追加用のキャリアを作製した。このキャリア100重量部に対して上記マゼンタトナー8重量部をV-ブレンダーで混合して、帯電量を測定した。このキャリアによる現像剤の帯電量は-30μC/g、キャリア抵抗値は $1.0 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。上記の追加用キャリア1重量部に対して、上記マゼンタトナー10重量部の割合で混合して補給用現像剤を作製した。

##### 【0042】比較例1

実施例1において、カーボンブラックを除く以外は同様にして補給用現像剤に添加するキャリアを調製した。このキャリア100重量部に対して上記マゼンタトナー8重量部をV-ブレンダーで混合して、帯電量を測定した。このキャリアによる現像剤の帯電量は-30μC/g、キャリア抵抗値は $2.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。このキャリアを用い、実施例1の場合と同様にして補給用トナーを調製した。

【0043】前記図1に示す画像形成装置における2つの現像器を用い、各々実施例1および比較例のあらかじめ現像器内に入れておく現像剤を入れた。一方、追加用キャリアを含んだ補給用トナーをトナーカートリッジ

(トナー収容装置)に入れて現像器に装着し、供給しながら、回転式現像器切替装置にて10枚ごとに現像器を切り替えてコピー操作を行い、評価した。その際、A4サイズの用紙1枚当たりのトナー消費量が20mg、40mg、60mgの場合について、ランニングテストを実施した。その結果を図5および図6に示す。図5は、コピー枚数に対するキャリア抵抗値の変動を示すグラフであり、図6は、コピー枚数に対する帯電量の変動を示すグラフである。これらの図から明らかなように、本発明の実施例の場合は、キャリア抵抗値および帯電量の変



動は殆どなく、安定した状態を維持したのに対して、比較例の場合は、帯電量は安定していたが、キャリア抵抗値はランニングと共に上昇し、画像濃度が低いものとなった。なお、キャリア抵抗値は、現像剤中のトナーをブローオフすることによって求めた。

#### 【0044】比較例2

実施例1と同様にトナー調製、及び予め現像機内に収容する現像剤の調製を行い、補給現像剤の混合割合のみをキャリア1重量部に対してトナー40重量部に代えて実施例1と同様の評価を実施した。その結果、現像機内に供給されるキャリア量が著しく少ないために、トリクル現像方式のメリットが得られず、電気抵抗及び帯電量が減少して5000枚程度でかぶりの発生がみられた。

#### 【0045】比較例3

実施例1と同様にトナー調製、及び予め現像機内に収容する現像剤の調製を行い、補給現像剤の混合割合のみをキャリア1重量部に対してトナー0.5重量部に代えて実施例1と同様の評価を実施した。その結果、現像機内に供給されるトナー量が低いために、現像剤中のトナー濃度が低下し2000枚程度で画像濃度が得られなくなった。

#### 【0046】実施例2

実施例1と同様にトナー調製、及び予め現像機内に収容する現像剤の調製を行い、補給現像剤の混合割合のみをキャリア1重量部に対してトナー3重量部のものと、トナー25重量部のものに代えて実施例1と同様の評価を実施した。その結果、2つとも複写枚数に対するキャリア値の変動及び帯電量の変動は実施例1とほぼ同等であり、良好な画像を長期にわたり得ることができた。

#### 【0047】

【発明の効果】本発明の補給用現像剤は、上記の構成を

有するから、トリクル現像装置で用いられる現像剤で現像剤寿命を通じて安定な画像を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の補給用トナーが使用されるロータリ一回転方式の現像装置を備えたフルカラー画像形成装置の概略構成図である。

【図2】 図1の現像装置の現像器を説明するための概略構成図である。

【図3】 図1の現像装置を説明するための拡大構成図である。

【図4】 図3の現像装置の現像器部分を説明するための拡大構成図である。

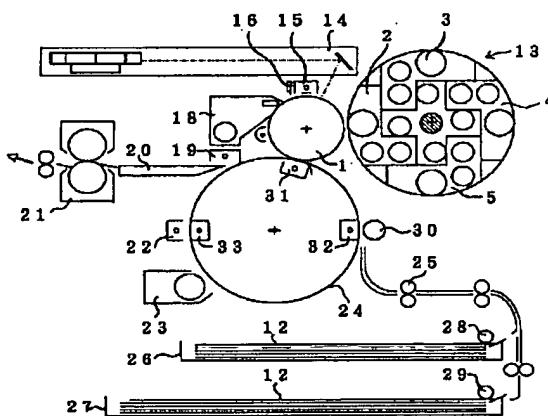
【図5】 コピー枚数に対するキャリア抵抗値の変動を示すグラフである。

【図6】 コピー枚数に対する帯電量の変動を示すグラフである。

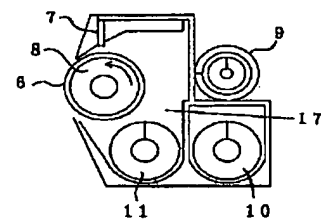
#### 【符号の説明】

1…静電潜像担持体、2, 3, 4, 5…現像器、6…現像スリーブ、7…規制部材、8…マグネットロール、9…トナー収容装置、10, 11…現像剤攪拌搬送部材、12…転写材、13…現像装置、14…レーザー露光器、15…帯電器、16…除電装置、17…現像槽、18…クリーニング装置、19…剥離除電器、20…搬送ガイド部材、21…定着器、22…除電装置、23…クリーニング装置、24…転写ドラム、25…レジストレーションロール、26, 27…給紙トレイ、28, 29…送り出しロール、30…対向ロール、31…転写装置、32…吸着装置、33…除電装置、34…現像器側現像剤排出口、35…現像剤回収口、36…連通管、37…一次現像剤蓄積部、38…現像剤回収オーガー。

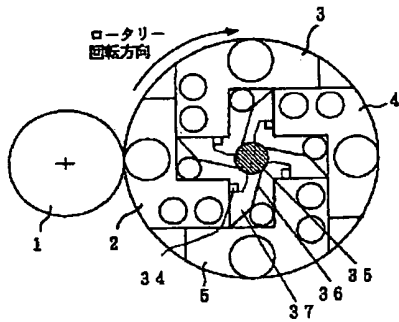
【図1】



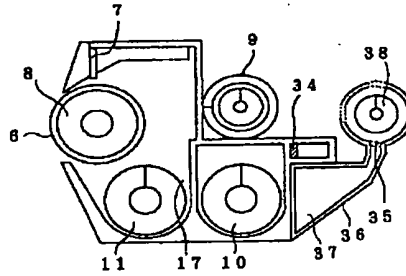
【図2】



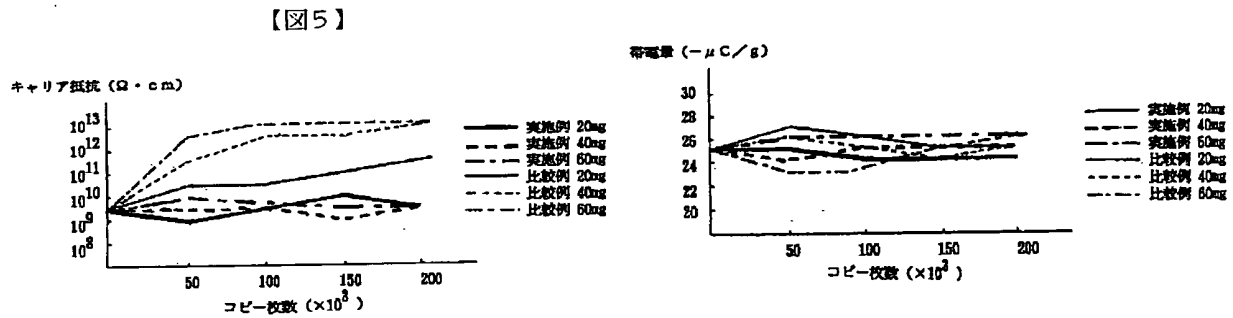
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 市村 正則  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内